

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

Ref. 5

(11)Publication number : 06-213763

(43)Date of publication of application : 05.08.1994

(51)Int.Cl.

G01M 9/02

(21)Application number : 05-036009

(71)Applicant : TERA0 KUNIO

(22)Date of filing : 14.01.1993

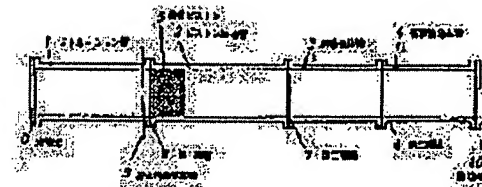
(72)Inventor : TERA0 KUNIO

## (54) SHOCK WAVE PIPE EMPLOYING DETONATION DRIVEN PISTON

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a system for generating shock wave of gas using a detonation driven free piston being employed in an ultrasonic wind tunnel requiring high temperature, high pressure driving gas.

**CONSTITUTION:** A detonation pipe 1, a piston acceleration pipe 2, a driving gas pipe 3 and a shock wave generating pipe 4 are coupled sequentially through first, second and third diaphragms 6, 7, 8 and a firing unit is disposed at one end of the detonation pipe while a piston is disposed in the piston acceleration pipe. The detonation pipe is filled with a combustible mixture gas, the driving gas pipe is filled with a shock wave driving gas, the shock wave generating pipe is filled with a low pressure gas and the piston acceleration pipe is evacuated.



(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-213763

(43)公開日 平成6年(1994)8月5日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>  
G 0 1 M 9/02

識別記号

庁内整理番号  
7204-2G

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 書面 (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平5-36009

(22)出願日 平成5年(1993)1月14日

(71)出願人 593037416

寺尾 邦夫

神奈川県横須賀市鶴が丘1丁目8番3号

(72)発明者 寺尾 邦夫

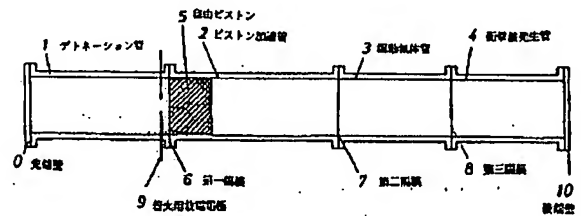
神奈川県横須賀市鶴が丘1丁目8番3号

(54)【発明の名称】 デトネーション駆動ピストン応用衝撃波管

(57)【要約】

〔目的〕 強い衝撃波を作ったり、超音速風洞には高温、高圧の駆動気体を必要とする。それを作るため、デトネーション駆動の自由ピストンで気体を衝撃波圧縮する装置を開発する。

〔構成〕 デトネーション管(1)、ピストン加速管(2)、駆動気体管(3)及び衝撃波発生管(4)を順次第一(6)、第二(7)、第三隔膜(8)を介して連結し、デトネーション管内一端に着火装置、ピストン加速管内に自由ピストンをおく。デトネーション管中には可燃性混合気、駆動気体管中には衝撃波駆動気体、衝撃波発生管中には低圧気体を満たし、ピストン加速管内は真空にする。



## 【特許請求の範囲】

〔請求項1〕 デトネーション管(1)、ピストン加速管(2)、駆動気体管(3)、衝撃波発生管を順次第一隔膜(6)、第二隔膜(7)、第三隔膜(8)で仕切った状態で連結し、更にピストン加速管中に第一隔膜に接して自由ピストン(5)をおいた装置。

〔請求項2〕 自由ピストン(5)をデトネーション波で駆動できるようにデトネーション管(1)中に可燃性混合気を任意の圧力、温度で封入し、管端近くに設けられた着火装置(9)により着火される構造。

〔請求項3〕 ピストン加速管中は真空、又はそれに近い低圧にしておきピストンが加速され、高速で飛行しやすい構造。

## 【発明の詳細な説明】

〔0001〕

〔産業上の利用分野〕 本発明により、マッハ数10乃至20の強い衝撃波が得られるので、

1) 高エンタルピー超音速風洞として利用出来、マッハ数5乃至10の超音速流を簡単に作る事ができる。

2) 衝撃波発生管端での反射衝撃波中の気体を5乃至10万度(K)の高温にする事ができるので、常温で固体の炭素や金属も気化出来る。其をノズルを通して急膨張、急冷却して固体化し、新材料作成が可能となる。

3) 高温完全プラズマとして利用出来る。

〔0002〕

〔従来の技術〕 ストリーカ管の様に、自由ピストンを高圧ガスで駆動し、それで衝撃波駆動気体を断熱的に圧縮、加熱して強い衝撃波を得る方法がある。

〔0003〕

〔発明が解決しようとする課題〕 従来の方法ではピストン駆動用に数百 $\text{kg}/\text{cm}^2$ 以上の高圧を必要とするため、耐圧上装置が重くなり、構造も複雑となる。また、断熱圧縮のため温度上昇が少なく、効果が低い。

〔0004〕 本発明では、ピストン駆動混合気の初期圧を $10\text{kg}/\text{cm}^2$ 以下の低い圧力にし、装置の軽量化、構造の簡単化をはかり、また、衝撃波駆動気体を繰り返し衝撃波で圧縮、加熱するため、はるかに高い温度に出来、更に強い衝撃波を得る事が出来る。

〔0005〕

〔課題を解決するための手段〕 上記目的を達成するため、本発明に於いては、デトネーション管、ピストン加速管、駆動気体管、衝撃波発生管を順次金属又はポリエステル等で出来た隔膜を介し連結し、ピストン加速管中には自由ピストンを入れ、デトネーション管中の一端に着火装置を持つ装置を作る。

〔0006〕 デトネーション管中には可燃性混合気、駆動気体管中にはヘリウム、水素等の衝撃波駆動に適した気体をそれぞれ封入、ピストン加速管中は真空にしておく。

〔0007〕

〔作用〕 デトネーション管端の着火装置で可燃性混合気に着火すると火炎が伝播し、それがデトネーション波に遷移する。背後の隔膜がデトネーションの圧力で破断、さらに自由ピストンがデトネーション波背後気体の圧力、流れにより駆動され、ピストン加速管中で加速され、毎秒数百メートルの速度で飛行する。

〔0008〕 その高速で飛行するピストンはさらに第二の隔膜を破り、駆動気体中に突入、減速しながら進が、その前面に衝撃波を発生する。その衝撃波は次の第三の隔膜とピストンの間を反射を繰り返しつつ往復し、そのけっか、駆動気体を $300$ 乃至 $1000\text{kg}/\text{cm}^2$ の高圧に圧縮、 $2000$ 乃至 $5000^\circ\text{K}$ の高温に加熱する。

〔0009〕 このようにして得られた高温、高圧気体を駆動気体として、高エンタルピー風洞を作動させ、高マッハ数の超音速流や、衝撃波管中で高マッハ数の衝撃波を発生させることができる。

〔0010〕

〔実施例〕 実施例について図面を参照して説明する。図1のデトネーション管(1)中にプロパン-酸素の等量混合気を圧力 $3\text{kg}/\text{cm}^2$ 、 $20^\circ\text{C}$ で封入し、点火栓(9)で着火すると、火炎が伝播しデトネーション波に遷移する。その時の上昇圧で第一隔膜(6)が破れ、自由ピストン(5)が燃焼ガスの圧力と流れにより駆動される。その時の状況を図2の時間-位置線図に示す。

〔0011〕 ピストンは真空の加速管中を速度を速めながら飛行し $400\text{m}/\text{s}$ 以上に達し第二隔膜(7)を破り、駆動気体管(3)へリウムに突入する。図2中に示す様にピストン前面で衝撃波を生じ、それがさらに伝播して第三隔膜(8)に衝突、反射し、反対方向に伝播、ピストンに衝突、また反射して前方に伝播し再び第三隔膜で反射する。このように衝撃波は反射を繰り返しピストンと第三隔膜間を何度も往復する。その時の駆動気体ヘリウム中の実測圧力変化の状況を図3に示す。衝撃波の反射の様子を良く表している。

〔0012〕 駆動気体の圧力が $500\text{kg}/\text{cm}^2$ 近くに達すると、第三隔膜(8)が破れ駆動気体のヘリウムが圧力 $10\text{mmHg}$ のアルゴン・ガス中に流れ込み、そこにマッハ数15の衝撃波を生ずる。この時ヘリウムの温度は約 $2500^\circ\text{K}$ と推定される。

〔0013〕

〔発明の効果〕 本発明は、以上説明したように、簡単な装置で高温( $2000^\circ\text{K}$ 以上) 高圧( $300\text{kg}/\text{cm}^2$ 以上)の気体を得られるので、それを種々利用する事ができる。特に衝撃波管の駆動気体として利用すると、高マッハ数の衝撃波を発生させ、其により更に、5万乃至10万度Kのプラズマが作れ、常温で固体の炭素や金属も気体とし、其をノズルを通して急膨張、急冷却する事により、新材料の開発が可能となる。

〔図1〕本発明の装置断面図である。

〔図2〕本装置中でのデトネーション波、じゅうピストンの運動状況、衝撃波の作動状態を示すための時間（縦軸）—位置（横軸）線図である。

〔図3〕駆動気体管内の実測圧力変化の一例である。

〔符号の説明〕

0 先端壁

1 デトネーション管

2 ピストン加速管

\* 3 駆動気体管

4 衝撃波発生管

5 自由ピストン

6 第一隔膜

7 第二隔膜

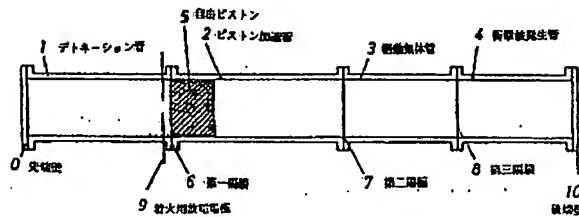
8 第三隔膜

9 着火用放電電極

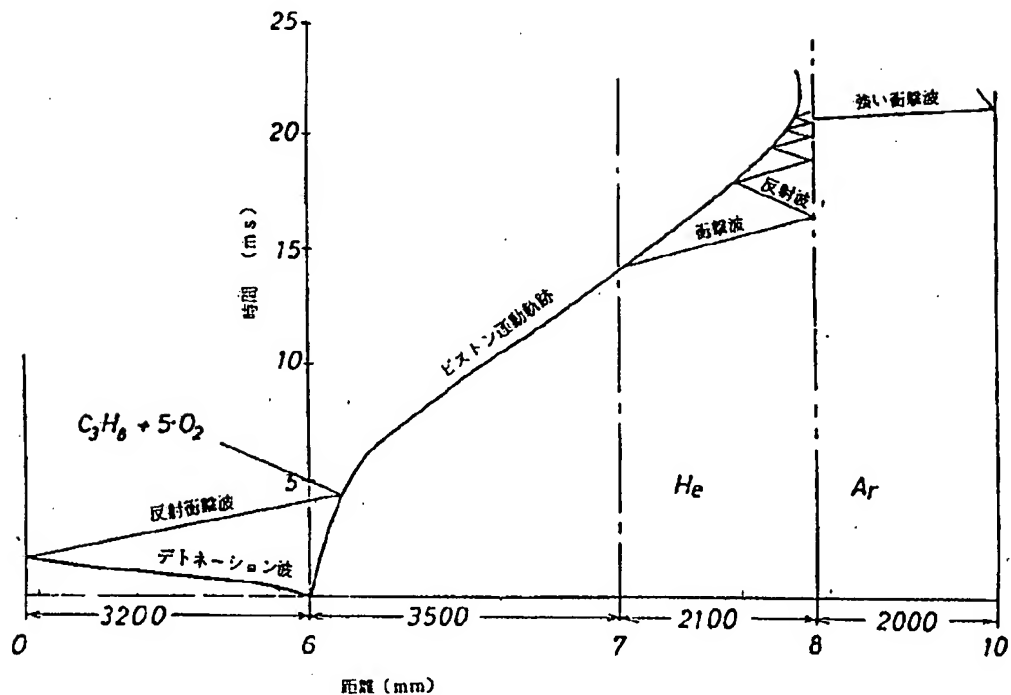
10 後端壁

\*

【図1】



【図2】



(4)

特開平6-213763

【図3】

